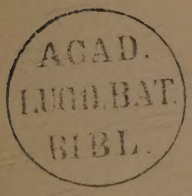
Aus dem botanischen Garten der Universität Breslau.

Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora Schlesiens

Inaugural-Dissertation

veröffentlicht

mit Genehmigung der hohen Philosophischen Fakultät
der Königlichen Universität Breslau



von

Fritz Meyer

aus Breslau

Freitag, den 26. September 1913, 11½ Uhr
in der Aula Leopoldina

Vortrag:

Die Tertiärflora Schlesiens

und **Promotion**

Breslau 1913
Druck von Wilh. Gottl. Korn

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Universität Breslau.

Referent: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Pax*.
Tag der mündlichen Prüfung: 28. Juli 1913.

Meinen Eltern

Meinen Eltern

Mit Rücksicht auf die Abhandlungen von Reimann (**53**) und Reichenbach (**52**) kann auf die allgemeinen Gesichtspunkte, die die genannten Autoren ausführlich erörtert haben, verzichtet werden. Im allgemeinen ist auch die vorliegende Untersuchung der Hauptsache nach eine Revison der Göppertschen Bearbeitungen schlesischer Lokalfloren. Auch sie hat zur Einziehung des größten Teils der von Göppert geschaffenen Arten geführt.

Von den Funden, welche zur Feststellung der Tertiärflora in Betracht kommen, spielen bei meinem Material Blattabdrücke die Hauptrolle. Was die äußere Gestalt betrifft, so gibt es eine Menge Anhaltspunkte für die Bestimmung, wenn man auch ebenso große Variationen innerhalb der Gattung und Art in Betracht zu ziehen hat. Dasselbe gilt auch von der Nervatur. Man kann daher in der Bewertung eines Merkmals nicht vorsichtig genug sein und darf sich nicht mit der Kontrolle an nur einigen rezenten Individuen begnügen. Meiner Meinung nach wird z. B. nicht genügend berücksichtigt, daß die Nervatur im allgemeinen nicht allein ein Gattungsmerkmal, sondern auch von der Form des Blattes abhängig ist, was ja mit der Funktion der Leitungsbahnen zusammenhängt. Die Blattform kann sogar für die Nervatur maßgebender sein als die Zugehörigkeit zu einer Gattung. Nun darf man keineswegs behaupten, daß eine Bestimmung nach dem Nervenverlauf zwecklos wäre; man muß nur, worauf Pax (**48**, 343) hindeutet, möglichst viele Merkmale zu kombinieren suchen und diese Kombinationsmöglichkeiten an rezenten Pflanzen in ausführlichster Weise prüfen.

Endlich möchte ich noch auf ein technisches Hilfsmittel hinweisen, das von A. G. Nathorst (**46**) eingeführt worden ist. Man kann nämlich auf Abdrücken bisweilen Behaarung oder zelligen Bau nachweisen, wenn man das Fossil mit Kollodium bestreicht, die sich bildende Haut abzieht und ohne Einbettungsmedium zwischen zwei Objektträgern unter das Mikroskop bringt. Bei den mir vorliegenden Fossilien konnte ich in dieser Hinsicht nur unzureichende Beobachtungen machen, weil die Stücke schon wiederholt mit Bürste und Pinsel bearbeitet worden waren. Ich bin aber fest überzeugt, daß an frisch gesammelten und schonend behandelten Stücken viel mehr zu sehen sein wird und die Behaarung, soweit sie als Unterscheidungsmerkmal zu verwerten ist, mit zur Bestimmung der in Frage kommenden Fossilien dienen kann.

Salviniaceae.

Salvinia Mildeana Göpp.

Die von Göppert (**25**, t. 1, f. 21—23) abgebildeten Fossilien könnten der Abbildung zufolge zu der genannten Gattung gehören. Originale liegen nicht mehr vor, aber die Gattung ist seit dem Oligocän in Europa bekannt.

Palmae.

Amesoneuron Nöggerathiae Göpp.

Göppert fand bei Striese (**21**, 2. t. 33, f. 3) einen großen monokotylen Blattrest, der mir nur aus der Abbildung bekannt ist. Göppert nennt ihn *Amesoneuron Nöggerathiae* und vergleicht ihn selbst schon mit einer Palme. Diese Ansicht hat viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Salicaceae.

Die beiden Gattungen *Salix* und *Populus* lassen sich nach den Blättern leicht voneinander trennen. Auf ihre Unterschiede ist schon mehrfach hingewiesen worden.

Salix hat kurzgestielte Blätter mit fiederartiger Nervatur, die *Populus*-Blätter hingegen zeigen einen strahligen Nervenverlauf und sind langgestielt. Auch die Blattform der beiden Gattungen ist sehr verschieden, und es bietet weniger Schwierigkeiten, die Blätter von *Salix* und *Populus* voneinander als von denen vieler anderer Familien zu trennen.

Salix.

Die Existenz der Weiden in den tertiären Schichten Schlesiens ist durchaus sichergestellt durch reiche Funde an Blättern, Blüten und Früchten, von denen jedoch hauptsächlich nur die Blätter zur Bestimmung herangezogen werden können, denn die Abdrücke der Blüten und Früchte lassen genügende Feinheiten meist nicht erkennen. Als Beweis für die Undeutlichkeit derselben möchte ich anführen, daß ein mir vorliegender *Salix*-Fruchtstand, der in Göpperts Flora von Schoßnitz (Taf. II, f. 17) abgebildet ist, lange Zeit als *Taxodium*-Zweig galt; erst von Schlechtendal wurde der Irrtum erkannt. Göppert ist in der Aufstellung von Arten zu weit gegangen, was er übrigens in guter Absicht getan hat; er wollte verhindern, daß spätere Forscher Unterschiede übersehen möchten, die er bereits beobachtet hatte. Andere Forscher haben die Zahl der Arten aber noch beträchtlich vermehrt, so daß Schimper (**60**, 663) trotz einiger Zusammenziehungen noch 57 fossile Arten aufzählt. Er führt aber selbst aus: „Il est inutile de dire que ce dernier nombre se réduira considérablement à la suite d'une connaissance plus parfaite de ces espèces; mais de nouvelles découvertes viendront sans doute remplacer, si non toutes, au moins une partie des espèces, qu'une critique rigoureuse aura été obligée d'éliminer." Auch Schenk (**65**, 463) äußert sich in gleichem Sinne. Einzelne spätere Forscher haben auch noch weitere Arten gestrichen, aber für die schlesische Flora wird eine weitere Reduktion zur Notwendigkeit.

Ein eingehendes Studium der rezenten Weidenblätter läßt für die Bestimmung nach Blättern drei Merkmale hervortreten, den Blattrand, die Blattform und die Nervatur. Nur die Vereinigung dieser drei Momente führt zum Ziel. Übrigens sind auch Nebenblätter von Weiden gefunden worden, wie Schlechtendal (**43,** 14) nachgewiesen hat. Als solche sind zu deuten die in Göpperts Flora von Schoßnitz als *Cassia sennaeformis* abgebildeten Blätter; aber auch sie sind für eine genauere Bestimmung nicht verwendbar.

Die Form der Weidenblätter ist im allgemeinen so charakteristisch, daß es sich erübrigt, näher darauf einzugehen. Wenn auch innerhalb der Gattung breite und schmale Formen begegnen und zwischen den Extremen sehr zahlreiche Zwischenstufen vorhanden sind, so bietet doch die Blattform für den erfahrenen Beobachter ein wichtiges Hilfsmittel dar. Dazu kommt noch Blattspitze, Blattgrund und Blattrand. Sehr selten findet sich nach Heer (**28,** II, 25) ein ungleichseitiger Blattgrund; er kommt gelegentlich bei mehreren Arten vor, bildet aber kein systematisches Merkmal; so halte ich auch *Salix inaequilatera* Göpp. für ein Fiederblatt, dessen genauere Stellung noch erörtert werden wird.

Schließlich muß noch auf eine wichtige Fehlerquelle hingewiesen werden. Die Erstlingsblätter der einzelnen Sprosse weichen in ihrem Bau nicht unerheblich von den späteren Blättern ab und können unter Umständen leicht zur Aufstellung neuer Arten Veranlassung geben. Nicht allzu wertvolle Unterscheidungsmerkmale bietet die Randbeschaffenheit, denn ihr fehlt sehr ein einheitlicher Charakter. Heer (**28,** 25) behauptet, daß die Blätter immer einfach sägezähnig oder ganzrandig sind. Aber die Beobachtung an rezenten Weiden zeigt, daß die Schärfe und Tiefe der Einschnitte großen Schwankungen unterliegt, oft sogar an Blättern eines Zweiges und gleichen Alters. Daher wird man die von Göppert und Heer gewählte Einteilung ihrer Weidenarten in solche mit

ganzrandigen Blättern und solche mit gezähntem Blattrande namentlich mit Rücksicht auf die Erstlingsblätter kritisch prüfen müssen.

Einen wichtigen, wenn auch ebenfalls keineswegs allein zum Ziel führenden Anhaltspunkt für die Unterscheidung der *Salix*-Arten nach Blättern bietet die Nervatur. Menzel (**43,** 11) sagt darüber: „Von einem kräftigen Mittelnerven entspringen zahlreiche Sekundärnerven, die je nach der geringeren oder größeren Breite der Blätter mehr oder weniger steil ausgehen und mehr oder minder stark gebogen sind." Nur selten aber besitzt eine Art eine Nervatur, die spezifisch charakteristisch ist; so hat z. B. *S. viminalis* L. bei langer, schmaler Form Sekundärnerven, die mit dem Primärnerv einen fast rechten Winkel bilden und diese Schenkelrichtung erst kurz vor Erreichung des Blattrandes aufgeben, um etwas nach der Spitze hin umzubiegen. Das Zusammentreffen von Nervatur und Form, das eine Ausnahme zu der oben angeführten Menzelschen Regel bildet, habe ich durchweg bei *Salix viminalis* L. gefunden.

Ferner ist noch von Bedeutung das Vorhandensein oder Fehlen verkürzter Sekundärnerven. Von diesen behauptet Heer (**28,** 25), daß sie bei jedem Weidenblatt wirklich vorhanden sein müssen, wenn sie auch bei fossilen Blättern verwischt sein können. Eine Durchsicht des Herbars im hiesigen botanischen Institut brachte mich jedoch bald dazu, daß ich mich der Ansicht Schenks anschloß (**65,** 462), der sagt: „Die verkürzten Sekundärnerven fehlen bei keiner Weidenart, vielfach sind zwischen je zwei Sekundärnerven zwei bis drei verkürzte vorhanden, können bei einzelnen Blättern aber auch ganz fehlen." Hiervon muß auch schon Göppert überzeugt gewesen sein, wenn er Blätter wie die auf Tafel 19, f. 1—16 der Schoßnitzer Flora abgebildeten unter einem Namen zusammenfaßt. Schimper (**60,** II, 837) scheint jedoch der Ansicht von Heer gewesen zu sein, denn er zieht die Art *S. integra* Göpp. ein und stellt denselben Teil der

Blätter wie Heer, nämlich die ohne verkürzte Sekundärnerven, zu *Benzoin paucinerve* Heer. Die Blätter mit den verkürzten Sekundärnerven aber läßt Schimper unberücksichtigt, obgleich Heer für diese die Göppertsche Art *S. integra* Göpp. bestehen läßt (**28,** 32).

1. *Salix varians* Göpp.

Bei weitem am häufigsten von allen tertiären Formenkreisen der Gattung *Salix* ist in Schlesien derjenige der *Salix varians* Göpp. In seiner Blattform erinnert er an die rezenten *S. triandra* L., *S. fragilis* L. und verwandte Arten, wie bereits Göppert, Schimper und Heer angeben. Diese beiden Arten unterscheiden sich in den Blättern nur sehr wenig. Man kann *S. fragilis* hauptsächlich daran erkennen, daß sie sehr leicht zerbrechliche Zweige hat, und Schimper (**60,** II, 667) äußert die Ansicht, daß man es mit der tertiären *Salix fragilis* zu tun hat, wenn man nicht nur einzelne Blätter, sondern Bruchstücke von Zweigen findet. Jedoch zeigt *S. fragilis* viel stärker zugespitzte Blätter als *S. triandra,* so daß meiner Meinung nach weit eher *S. varians* Göpp. mit *S. fragilis* verglichen werden muß als mit *S. triandra.*

Von Heer (**28,** 26), Menzel (**43,** 13) und andern wird auch *S. Wimmeriana* Göpp., die der Autor wegen der bedeutenderen Blattgröße als besondere Art abtrennt, aber auch schon zu *S. fragilis* in Beziehung setzt, mit *S. varians* vereinigt. Übrigens hat Göppert die nahe Verwandtschaft beider Formen bereits betont. Ist diese Ansicht richtig, dann würde der der *S. fragilis* entsprechende tertiäre Formenkreis viel größere Blätter besessen haben als in der Gegenwart.

Folgende von Göppert beschriebene tertiäre Arten zähle ich dem Formenkreise der *Salix varians* zu: *S. Wimmeriana* Göpp., *S. arcuata* Göpp., *S. acutissima* Göpp., *S. arguta* Göpp., *Salicites dubius* Göpp.

Salix Wimmeriana Göpp. wird schon von Heer (**28,** 27) mit *Salix varians* Göpp. vereinigt; derselben

Meinung sind Schimper (**60,** II. 667) und Menzel (**43,** 13). Auch *S. arcuata* Göpp. zieht schon Heer (**28,** 26) zu *S. varians*, und zwar begründet er dies, indem er ausführt: „Göppert legt Wert darauf, daß das Blatt, welches er abgebildet hat, gebogen sei, allein das ist eine zufällige Bildung, wie sie bei allen langblätterigen Weiden vorkommen kann." Ich schließe mich mit Schimper (**60,** II. 667) und Menzel (**43,** 13) der Ansicht von Heer an. *Salix acutissima* Göpp. trennt der Autor ab, weil sie durch eine bedeutende, schon von der Mitte des ziemlich langen Blattes beginnende Zuspitzung abweicht. Ich kann diesen Grund nicht anerkennen und bin mit Menzel (**43,** 13) der Ansicht, daß *Salix acutissima* mit dem Formenkreise der *Salix varians* Göpp. zu vereinigen ist. Schon Göppert gibt zu, daß seine *S. arguta* in hohem Grade der *S. varians* Göpp. gleicht; Schimper (**60,** 670) dagegen läßt die Art bestehen.

Das am Rande des Tonlagers von Maltsch gefundene, als *Salicitis dubius* bestimmte (**21,** 275) Blatt, dessen Original mir leider nicht vorliegt, gehört meiner Ansicht nach unbedingt in den Formenkreis der *Salix varians* Göpp. Ich habe nämlich bei *Salix triandra* L. (im Spätherbst, also unter ganz ausgewachsenen Blättern, Blattformen gefunden, die dem *Salicitis dubius* sehr ähnlich sehen. Auch die fast bis zur Kerbung fortgeschrittene Zahnung, welche die Abbildung zeigt, ist mir an solchen Blättern aufgefallen. Ebenso bietet die Nervatur des Fossils, die ziemlich undeutlich ist, keine Unterschiede, die wesentlich genug sind, gegen die Vereinigung dieses Blattes mit dem Formenkreise der *Salix varians* Göpp. zu sprechen.

Zu *Salix varians* Göpp. ziehe ich noch eine ganze Reihe unbestimmter oder falsch bestimmter Abdrücke, die mir aus den Sammlungen der geologischen Landesanstalt in Berlin und des geologischen Instituts in Breslau vorliegen, die aber noch nirgends abgebildet oder irgendwie veröffentlicht sind. Die besten derselben habe ich photographiert.

2. *Salix integra* Göpp.

Der zweite tertiäre Formenkreis ist derjenige der *S. integra* Göpp. Zu diesem Formenkreise, den Göppert mit der rezenten *Salix repens* L. vergleicht, stelle ich folgende im Tertiär Schlesiens gefundene Arten: *Salix integra* Göpp., *S. brevipes* Göpp., *S. abbreviata* Göpp. Wenn man die hierher gehörigen Abbildungen und einen Teil des noch unbestimmten Materials mit den Blättern der rezenten *Salix repens* vergleicht, so wird man Göppert zustimmen müssen, wenn er einen der rezenten *Salix repens* L. verwandten Formenkreis im schlesischen Tertiär vermutete. Doch ist meiner Meinung nach die Abtrennung einer *Salix brevipes* Göpp. sowie einer *S. abbreviata* Göpp. nicht berechtigt. Ich sehe dabei von dem auf Tafel XVIII, Fig. 1 abgebildeten unbestimmbaren Blattrest ab. Die unter obigen Namen beschriebenen Blätter stimmen in ihrem kurzen Blattstiel, in der Blattgestalt und Nervatur miteinander überein. Der Ansicht von Göppert, daß *S. brevipes* der *S. caesia* ähnlich sei, kann ich mich nicht anschließen.

3. *Salix angusta* A. Br. und *Salix longa* A. Br.

Zwei weitere, möglicherweise verwandte Formenkreise bilden *Salix angusta* A. Br. und *S. longa* A. Br. Beide werden ziemlich allgemein mit *Salix viminalis* L. verglichen und unterscheiden sich nach Heers (**28**, 31) Ansicht nur durch die Größe und weiter dadurch, daß die Ränder bei *S. longa* weniger parallel laufen, als bei *S. angusta*. Betrachtet man nun die nach sicherlich subjektiven Zeichnungen angefertigten Abbildungen dieser beiden Weiden bei Heer (**28**, t. 69), so wird der zweite Grund als Trennungsmerkmal in Anbetracht der Polymorphie der Weiden hinfällig. Die Größe aber als Unterschied hinzustellen, ist meiner Ansicht nach unberechtigt. Nach diesen Ausführungen bin ich jedoch nicht etwa geneigt, alle diese Blätter in einen Formenkreis zusammenzufassen,

obwohl beide von A. Braun aufgestellten Arten mit einer rezenten, nämlich *S. viminalis* L., verglichen werden. Ich möchte beide Formenkreise nach anderen Gesichtspunkten getrennt bestehen lassen, und zwar auf ein Trennungsmerkmal hin, das meiner Ansicht nach bisher übersehen wurde und das die rezenten Arten *S. longifolia* und *S. viminalis* besitzen. *S. viminalis* besitzt lange, schmale Blätter mit breit auslaufenden, sich erst fast am Rande nach der Spitze hin umbiegenden Sekundärnerven, während *S. longifolia* schmale Blätter mit Sekundärnerven hat, die gleich nach der Abtrennung vom Primärnerv nach der Spitze hin umbiegen und sich im Gegensatz zu *S. viminalis* der Spitzläufigkeit sehr nähern. Durch dieses Merkmal sind nun auch die eben besprochenen tertiären Blätter in zwei Gruppen zu trennen; daß dieser Unterschied bisher nicht beachtet wurde, beweist der Umstand, daß R. Ludwig sein Blatt (**42,** t. 27, f. 5) zu *S. longa* A. Br. stellt, zu welcher auch Heer seine Blätter (**28,** t. 69, f. 12—14) stellt, obgleich dieselben den von mir charakterisierten wesentlichen Unterschied zeigen. Meiner Ansicht nach gehören die von Heer als *S. angusta* A. Br. und als *Salix longa* A. Br. bestimmten Blätter zusammen, was übrigens schon Heer nicht für ausgeschlossen hält. Jedoch möchte ich sie im Gegensatz zu ihm nicht unter dem Namen einer der rezenten *S. viminalis* entsprechenden *S. angusta* A. Br. zusammenfassen, sondern eher unter dem Namen der *Salix longa* A. Br., welche ich mit der rezenten sehr veränderlichen *S. longifolia* Mühlb. vergleiche. Noch einen anderen Grund aus der Literatur, der geeignet ist, meine Auffassung zu stützen, möchte ich aus Heers Fl. tert. Helv. (**28,** 26) selbst entnehmen. Es darf nicht verschwiegen werden, so äußert sich Heer, daß die Früchte, die man mit der *S. angusta* A. Br. zusammen gefunden hat, die Verwandschaft der *S. angusta* und *S. viminalis* zweifelhaft machen würden, wenn sie wirklich von dieser Art herrührten. Die mit den von Heer als *Salix angusta* A. Br. bestimmten Blättern zu-

sammen gefundenen Früchte weichen nämlich von der Frucht der *S. viminalis* L. durch die viel beträchtlichere Größe ab. Da ich diese Blätter und damit die Früchte aber zu *Salix longa* A. Br. stelle, so wird diese Tatsache für meine Deutung zur Bestätigung, denn *S. longifolia* besitzt erheblich größere Früchte als *Salix viminalis* L. Unter dem Namen der *S. angusta* A. Br. aber fasse ich das oben erwähnte Ludwigsche Blatt mit zwei von F. Unger in seiner Syll. pl. foss. (**63,** t. 22, f. 17) abgebildeten Blättern zusammen. Für beide so geschaffenen Formenkreise habe ich Vertreter in dem mir vorliegenden Schoßnitzer Material gefunden. Von *Salix angusta* besitze ich allerdings nur ein Fragment, das zweifellos aus Schoßnitz stammt.

4. *Salix palaeo-purpurea* Fr. Meyer.

Es ist merkwürdig, daß der meiner Ansicht nach sichere Formenkreis einer *Salix palaeo-purpurea*, d.h. eines Formenkreises, der unserer rezenten *S. purpurea* L. entspricht, bisher nicht nachgewiesen worden ist. Schon Menzel spricht (**43,** 13) die Vermutung aus, daß es in Senftenberg eine tertiäre Weide gibt, die mit der rezenten *S. purpurea* L. zu vergleichen wäre. Er berichtet nämlich über einige 4—9 cm lange, 1½—2 mm breite schmallanzettliche Knospenschuppen, die besonders denen von *S. purpurea* L. ähnlich sind, von denen der *S. varians* Göpp. aber abweichen. Auch Göppert behauptet von seiner Schoßnitzer *S. inaequilatera*, daß die Blattform bei *S. purpurea* und *S. myricoides* Mühlb. oft auftritt, hält also das Vorkommen ersterer im schlesischen Tertiär nicht für ausgeschlossen. Da ich aber, wie schon früher (S. 4) gesagt wurde, diese Göppertsche Art gestrichen wissen möchte, so glaube ich auch die Äußerung Göpperts, welche das Vorhandensein einer *S. purpurea* L. ähnlichen Form ohnehin lange nicht beweist, hier übergehen zu dürfen. Zu Menzels Äußerung aber möchte ich hinzufügen, daß ich im Schoßnitzer Material Blätter gefunden

habe, die auf jeden Fall der *Salix purpurea* L. entsprechen. Charakteristisch ist vor allem die Blattform. Die Blätter nehmen von der Spitze aus schnell bis zu ihrer größten Breite zu, die häufig am Ende des ersten Drittels liegt. Von dort aus verschmälern sie sich entweder gleichmäßig bis zum Blattstiel, in welchen sie mitunter sehr spitz auslaufen, oder runden sich am Blattgrunde etwas ab. Die feine Zahnung ist unten kaum sichtbar, auch wohl nicht vorhanden; sie wird nach der Spitze hin mehr oder weniger deutlicher.

5. *S. subaurita* Göpp.

Diese Art kenne ich nur aus der Abbildung Göpperts. Das Original liegt mir leider nicht vor. Nach dem Bilde zu urteilen, dürfte Göppert Recht haben, wenn er sagt: „Eine der *S. aurita* L. der Jetztwelt sehr verwandte Art."

6. *S. linearifolia* Göpp.

Unter diesem Namen bildet Göppert zwei Blätter ab, die zu dem Typus der sehr schmalblättrigen Weiden gehören. Schimper läßt sie als besondere Art bestehen. Ohne Einsicht der Originale ist es schwer, ein begründetes Urteil darüber abzugeben. Göppert vergleicht sie mit *S. Humboldtiana* Willd.

Populus.

Auch das Vorhandensein der Gattung *Populus* ist in der Tertiärflora Schlesiens von verschiedenen Fundorten erwiesen. Abdrücke von Blüten und Früchten fehlen dagegen vollständig, und auch bei Göppert finden sich keine diesbezüglichen Abbildungen. Ebenso sind Blütendeckblätter, deren systematischen Wert Heer (**28,** 10) und Schenk (**65,** 459) besonders betonen, aus Schlesien unbekannt. Die Blattform innerhalb der Gattung *Populus* ist so bekannt, daß darauf hier nicht näher einzugehen

ist. Natürlich macht sich, wie wohl bei jedem größeren Verwandtschaftskreise, innerhalb der Gattung eine Variabilität geltend, die z. B. bei *Populus alba* L. eine recht beträchtliche Größe erreicht, doch wird für die Bestimmung die Blattform sehr wesentliche Dienste leisten.

Bezüglich der Nervatur gibt Heer (**28,** 9) folgende Unterschiede gegenüber *Acer* an: Die zarten Nerven bei *Populus*, welche in die Zähne laufen, gehen von den stark gekrümmten und geschlängelten Bögen aus, die von den Sekundärnerven gebildet werden; „zuweilen erscheinen sie als Fortsetzung der Sekundärnerven, jedoch stehen sie immer mit deutlichen Bögen in Verbindung. Daran kann man die Blätter der Silberpappeln von den Ahornblättern unterscheiden, bei welchen die Nerven straff in die Zacken hinauslaufen." Diese Tatsache wird auch von Menzel (**43,** 15) bestätigt; er verzichtet aber mit Recht darauf, dadurch die beiden Gattungen eindeutig zu trennen. Jedenfalls ist das von Heer hervorgehobene Merkmal für die Bestimmung von großer Bedeutung. Der Leitbündelverlauf wird von den Autoren wohl mit Recht als strahlig bezeichnet, wenn auch Schenk (**65,** 461) bereits betont, daß man bei einzelnen Arten (*P. mexicana* Wesmael, *P. laurifolia* Ledeb., *P. suaveolens* Loud.) vielleicht ebensogut von fiedernervigen Blättern sprechen könnte wie von handförmiger Nervatur.

1. *Populus balsamoides* Göpp.

Zu diesem Formenkreis, welchen Menzel (**43,** 18) in der Senftenberger Tertiärflora nachgewiesen hat und welchen ich im Tertiär Schlesiens als am häufigsten vertreten aufführe, rechne ich folgende Göppertschen Arten: *Populus balsamoides* Göpp., *Populus emarginata* Göpp., *Populus eximia* Göpp., *Populus ovalis* Göpp. und *Populites platyphyllos* Göpp. (**21,** 276).

Den ausführlichen Erörterungen Menzels ist nichts mehr hinzuzufügen. Auch ich ziehe dieselben Göppertschen Arten zu einem Verwandtschaftskreis (*P. balsa-*

moides) zusammen wie Menzel; dagegen weiche ich von diesem Autor darin ab, daß ich die Göppertsche *P. crenata* als besonderen Typus auffasse. Darin aber stimme ich Menzel wieder zu, daß er die nächsten Verwandten von *P. balsamoides* in *P. balsamifera* L. erblickt.

2. *Populus latior* A. Br.

Ein ferner nachgewiesener Formenkreis ist der der *Populus latior* A. Br. Auch hier genügt es, wenn ich auf Menzels Abhandlung verweise (**43,** 19). Jedenfalls ist die Blattform das wesentlichste Merkmal, denn Menzel sagt mit vollem Recht, daß es bei Blattfragmenten nicht sicher möglich ist, *P. balsamoides* Göpp. und *Pop. latior* A. Br. zu trennen. Unser Blatt aber läßt die charakteristische Form genau erkennen, welche sehr der der *P. latior* entspricht. Menzel vergleicht den Formenkreis der *P. latior* A. Br. mit der rezenten *P. canadensis* Michx., die in Nordamerika verbreitet ist. Zu *P. latior* A. Br. rechne ich ein Kokoschützer Blatt, dessen Form Menzels Anforderung, daß sie immer breiter als lang ist, nicht genau entspricht, weil die Breite etwa die Länge erreicht. Hierzu möchte ich aber bemerken, daß bei der analogen rezenten Art (*P. canadensis* Michx.) häufig Blätter vorkommen, die besonders in jüngerem Zustande länger als breit sind, und da der Paläontologe bei der Aufstellung tertiärer Fromenkreise die Variabilität rezenter Gattungen berücksichtigen muß, so darf ich meiner Ansicht nach dieses Blatt hierher stellen. Möglichenfalls gehört zu *Populus latior* A. Br. ein auffallend großes Blatt von Groß Pogul, das aber so mangelhaft erhalten ist, daß eine genaue Bestimmung unmöglich wird.

3. *Populus crenata* Ung.

Hier handelt es sich zunächst um ein Blatt, welches von Göppert in seinen Beiträgen zur Tertiärflora Schlesiens (**21,** 276) unter obigem Namen beschrieben worden ist und von Menzel nicht berücksichtigt wurde. Von

diesem Blatte, dessen Original mir leider nicht vorliegt, sagt Göppert, daß es etwas gedrängter stehende Nerven besitzt als die von Unger beschriebenen Blätter, doch bin auch ich wie er der Ansicht, daß für die Abtrennung von *P. crenata* kein Grund vorliegt. Ferner habe ich fossile Blätter und Blattreste gefunden, die ich sehr gut mit der rundlicheren und am Rande eingebuchteten *P. tremula* L. vergleichen kann; ich möchte daher den Formenkreis der *P. crenata* Ung. als Vorläufer der rezenten *Populus tremula* L. entschieden im Tertiär Schlesiens als nachgewiesen annehmen. Schon Unger und Göppert sind zu demselben Ergebnis gekommen.

Juglandaceae.

Die Untersuchung der hierher gehörigen Blätter und Früchte hat ergeben, daß zur Tertiärzeit drei Gattungen dieser Familie, nämlich *Pterocarya, Juglans* und *Carya,* in Schlesien vertreten waren.

1. *Pterocarya castaneaefolia* (Göpp.) Menzel.

Von diesem Formenkreise habe ich leider keine Originale einsehen können; doch glaube ich, daß die Göppertschen Abbildungen ausreichen, um ihn nachzuweisen. Ich rechne nämlich hierher: *Salix castaneaefolia* Göpp., *S. lingulata* Göpp., *S. inaequilatera* Göpp. und *Myrica salicifolia* Göpp.

Dieser Formenkreis ist für Schlesien schon durch Schlechtendal (**59**) nachgewiesen worden, der ebenso wie Menzel (**43,** 27) die von Göppert als *Salix castaneaefolia* und *S. lingulata* beschriebenen Blätter hinzuzieht. Ich erweitere diesen Formenkreis noch durch *Salix inaequilatera* Göpp. Als Fiederblatt ist es schon im Jahre 1870 durch H. Engelhardt gedeutet worden, der es zu *Pterocarya denticulata* (Weber) Heer stellt. Schlechtendal meint, daß mit der Abbildung allein ohne Original nichts anzufangen ist; Menzel dagegen, der an-

scheinend die Abbildung des Blattabdruckes wie ich für wertvoll hält, stellt den Blattrest zu seinem *Rhus salicifolia*. Daraufhin will ich zugeben, daß wohl ähnliche rezente Rhusblätter vorkommen, möchte aber trotzdem einwenden, daß bei *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach, mit der ich den tertiären Formenkreis der *Pterocarya castaneaefolia* Göpp. vergleiche, an der Spitze häufig eine der Zeichnung äußerst ähnliche Bildung erscheint. Form und Insertion sprechen nicht gegen die von mir behauptete Zugehörigkeit; charakteristisch aber und für meinen Formenkreis sprechend sind Nervatur und Blattbasis, und auch der Blattrand des Fossils erinnert viel stärker an manche Blätter von *Pterocarya fraxinifolia* als an die mir bekannten *Rhus*-Blätter. Eine weitere Eigenschaft aber, die bei dem Blattrest wie dem rezenten Baum auffällig häufig vorkommt, ist die, daß bei dem letzten Fiederblättchenpaar an der Spitze ein Blättchen sehr häufig unterdrückt wird, was Göppert bewogen haben mag, den Abdruck nicht als Fiederblatt anzusehen.

2. *Juglans acuminata* A. Br.

Dieser Formenkreis wird schon durch Heer und Menzel für Schlesien nachgewiesen, indem diese Forscher die Göppertschen tertiären Arten *Juglans Sieboldiana* und *J. pallida* hierher ziehen. Dagegen ist nichts einzuwenden, denn die Abbildungen sehen den Blättern der rezenten *Juglans regia* L., mit der dieser tertiäre Formenkreis zu vergleichen ist, sehr ähnlich. Daß Göppert diese Blätter abgetrennt hat, liegt wohl an der äußerlichen Verschiedenartigkeit derselben. Das als *Juglans Sieboldiana* Göpp. beschriebene Blatt ist gestielt, wohingegen das andere sitzend ist; auch in der Form finden wir Unterschiede. Dieselben sind jedoch nur solche, wie sie ähnlich zwischen dem unpaarigen und den paarigen Blattfiedern eines Blattes von *Juglans regia* L. sich beobachten lassen. Aus diesem Grunde ist es also angebracht, beide Blätter in einen Formenkreis zu bringen. Auch Reste von

Früchten, die zweifellos hierher gehören, liegen mir vor. Sie stammen aus der Lausitz, die eine von Niesky, die andere aus Weigersdorf bei Görlitz. Es ist also sicher, daß ein der Walnuß sehr nahestehender Baum dem Tertiär Schlesiens angehört hat.

Zu der Gattung *Juglans* gehören wohl auch die Blätter, die Göppert allerdings mit großem Vorbehalt unter dem Namen *Rhododendron rugosum* (t. 22, f. 14) und *Rh. retusum* (t. 22, f. 15) abgebildet hat. Mit *Juglans acuminata* sind sie nicht identisch. Ein näherer Vergleich mit rezenten Arten ist nicht möglich, da mir die Originale fehlen.

3. *Carya* spec.

Daß diese Gattung zur Tertiärzeit in Schlesien heimisch war, steht fest; denn mir liegt eine unverkennbare Frucht aus einem Bohrloch von Sacrau bei Hundsfeld vor. Eine genauere Feststellung der Art aber läßt sich nicht ermöglichen, da das Material hierzu nicht genügt.

Ulmaceae.

Die *Ulmaceae* des schlesischen Tertiärs sind von Reimann (**53**) bereits bearbeitet worden; doch zeigte die Durchsicht der Fossilien, daß er zwei in den Tertiärablagerungen sehr verbreitete Gattungen übersehen hat. Sie werden beide von Göppert schon sehr treffend charakterisiert.

1. *Celtis begonioides* Göpp.

Ein von Göppert (**25**, t. 8, f. 10) abgebildeter Blattabdruck, der im Original leider nicht vorliegt, ist ohne jeden Zweifel als *Celtis*-Blatt zu deuten. Es ist ungleichseitig und scharf gezähnt und zeigt besonders in der Nervatur und Form geradezu modellartige Übereinstimmung mit den Blättern von *Celtis australis* L. Mit dieser auf das mediterane Element hindeutenden Art möchte ich darum das Göppertsche Blatt in Beziehung setzen.

2. *Zelkova Ungeri* Kováts.

Auch diese Pflanze ist von Reimann unberechtigterweise vernachlässigt worden, obgleich Göppert sehr schöne, charakteristische Abbildungen bringt. Nicht allein die Blätter, sondern auch die sehr leicht kenntlichen Früchte stellen die Zugehörigkeit der abgebildeten Fossilien vollständig sicher. Als rezente Art, mit der dieser Formenkreis zu vergleichen ist, führe ich *Z. crenata* Spach an, die von allen Paläontologen als diesem am nächsten stehend bezeichnet worden ist. Die genannte Art wächst im östlichen Mediterangebiet und im pontischen Gebiet.

Lauraceae.

Lindera paucinervis (Heer) Fr. Meyer.

Heer (**28,** III, 185) stellt einen Teil der von Göppert als *Salix integra* bezeichneten Blätter zu einem von ihm aufgestellten Formenkreise *Benzoin paucinerve*, weil die verkürzten Sekundärnerven fehlen und nur sehr wenig randläufige das Blatt durchlaufen. Ich folge in diesem Punkte dem genannten Forscher. Bei *Lindera praecox* Bl. z. B., mit der die Göppertsche *Salix integra* zu vergleichen ist, finden sich verkürzte Sekundärnerven entweder nicht, oder sie sind kaum erkennbar, was ihr Verschwinden im fossilen Zustande erklärt. Leider sind die Originale zu Göpperts Abbildungen nicht vorhanden, und in dem mir vorliegenden unbestimmten Material gibt es nur drei Blätter, die ich als *Lindera* deuten möchte. Zwischen diesen und der rezenten Art, *Lindera praecox* Bl., besteht eine große Übereinstimmung in Blattform, Nervenverlauf und der Zartheit der Aderung. Durch diesen *Lauraceen*-Fund werden die Beziehungen zum nordamerikanisch-atlantischen und ostasiatischen Element bestätigt, auf welche schon eine ganze Reihe schlesischer tertiärer Formenkreise hinweist. Schließlich möchte ich noch hinzufügen, daß auch Menzel für Senftenberg die Gattung *Lindera* nachgewiesen hat.

Platanaceae.

Platanus aceroides Göpp.

Von den tertiären Vertretern dieser Gattung liegt mir neben den zahlreichen Abbildungen in Göpperts Flora von Schoßnitz eine ganze Reihe von Originalen vor. Auch einzelne Früchte sind neben zahlreichen Blättern von Göppert beschrieben und abgebildet worden. Nach den Gattungsmerkmalen, die wohl am eingehendsten von Fr. Jaennicke (**37**) behandelt wurden, glaube ich alle von Göppert bestimmten Blätter als zu *Platanus* gehörig ansehen zu können. Zu *Acer* gehört meiner Ansicht nach nur das Tafel XII, Fig. 1 als *Platanus cuneifolia* Göpp. abgebildete Blatt. Bei diesem zweigen sich die beiden seitlichen Hauptnerven schon am Blattgrunde vom Mittelnerv ab, was bei *Platanus* in der Regel erst etwas mehr oder weniger über demselben stattfindet.

Nach Fr. Jaennicke variiert die Gattung *Platanus* in außergewöhnlichem Maße und entwickelt so verschiedene Blattformen auf einem Baume, daß sie von Nichtkennern und selbst von Kennern unbedenklich als verschiedenen Bäumen entstammend betrachtet werden können. Er sagt dann weiter, „daß sich z. B. bei den in den Gärten Europas vorkommenden Platanen in der Regel die Art nicht an einem oder dem andern beliebigen Blatte feststellen lassen wird, sondern daß es zur größeren Sicherheit eines Einblickes in den Charakter der Belaubung überhaupt bedarf, und daß selbst dann nicht allzu selten Fälle vorkommen, wo man hinsichtlich der Bestimmung im Zweifel bleiben, wenn nicht verblüfft und gänzlich irregeführt werden kann.“ Heer (**28**, II, 70) gibt zwar eine möglichst eingehende Beschreibung des *Platanus*-Blattes, doch lassen die zweifellos berechtigten Äußerungen Jaennickes (**37**) darauf schließen, daß eine genaue Bestimmung der tertiären Platanen ziemlich ausgeschlossen ist. Die Unmöglichkeit der Bestimmung nach Blättern allein wird auch von C. K. Schneider (**66**) betont.

Jaennicke unterscheidet in der Hauptsache zwei Arten von rezenten Platanen, *Platanus orientalis* L. und *P. occidentalis* L. *P. acerifolia* Willd. erklärt er als Zwischenform, möglicherweise als Bastard der genannten Arten, dessen Bildung in uralter Zeit vor sich gegangen ist.

Nach alledem halte ich es für das beste, Heer zu folgen und alle Schoßnitzer Platanen in einen Formenkreis (*P. aceroides* Göpp.) zusammzuziehen, zu dem auch *Quercus platanoides* Göpp. gehört. Nach Heer entspricht dieser Formenkreis am besten dem *Platanus occidentalis* L.; bei der großen Polymorphie der Blätter sei in der Tat kein durchgreifendes Merkmal zu finden, durch das die fossilen Platanenblätter von denen der amerikanischen Art zu unterscheiden wären. Ich habe die Blätter von *P. occidentalis* L. in allen Altersstadien eingehend studiert und möchte mich Heers Ansicht insofern anschließen, als ich *P. occidentalis* in erster Linie als rezenten Nachkommen der Schoßnitzer Platane ansehe; etwas ferner steht sie dem *P. orientalis* L., doch hat vielleicht Schindehütte (**69**) Recht, wenn er in *Pl. aceroides* Göpp. die Urform sieht, aus der sich *Pl. orientalis* und *occidentalis* später herausdifferenziert haben.

Hamamelidaceae.

1. *Liquidambar europaeum* A. Br.

Von diesem Baum des schlesischen Tertiärs ist eine Reihe Abdrücke vorhanden. Unter diesen möchte ich zunächst eine sicher hierher gehörige Frucht erwähnen. Göppert hat sie in der Schoßnitzer Flora als *Steinhauera subglobosa* Presl beschrieben. Schlechtendal hat das Verdienst, dem Fossil seine richtige Stellung angewiesen zu haben (**50**, 105). Göppert hat alle in der Schoßnitzer Flora abgebildeten, zu *Liquidambar* gehörigen Blätter als *Acer* beschrieben und abgebildet bis auf eins, welches von ihm richtig als *Liquidambar europaeum* A. Br. bestimmt wurde. Die anderen hierher gehörigen Blätter

sind von ihm als *Acer oeynhausianum* Göpp., *cytisifolium* Göpp. und *hederaeforme* Göpp. beschrieben worden. Dies hat schon Schimper (**60,** 711) vermutet, und Pax (**48**) und Menzel (**43,** 73) sind derselben Ansicht. Der rezente Baum, dem der tertiäre Formenkreis am nächsten steht, ist *Liquidambar styraciflluum* L., der in Nordamerika heimisch ist. Menzel (**43,** 74) äußert sich ferner dahin, daß auch *Liquidambar orientale* Mill. wegen des Mangels jeglicher Behaarung in Betracht zu ziehen wäre. Mit Hilfe des früher erwähnten Kollodiumverfahrens müßte man in diesem Falle bei frisch gefundenen Fossilien erfolgreiche Forschungen anstellen können; bei dem mir vorliegenden alten Material ist der Nachweis von Haaren kaum zu führen.

2. *Parrotia fagifolia* (Göpp.) Heer.

Auch dieser Formenkreis ist für Schlesien von Reichenbach (**52**, 36) nachgewiesen in den von Göppert als *Quercus fagifolia* beschriebenen und abgebildeten Blättern.

Rosaceae.

1. *Prunus sambucifolia* Menzel.

Aus Kokoschütz stammt ein Blattrest, den ich hierherstellen möchte. Menzel (**43,** 83) hat diese Gattung außer für Senftenberg auch für Schoßnitz nachgewiesen, indem er *Quercus serraefolia* Göpp. hierher stellte. Das Kokoschützer Blatt, bei dem der Rand etwas mangelhaft erhalten ist, sicher aber gezähnt war, zeigt große Übereinstimmung mit diesem Formenkreise sowohl in der Form als auch in der Nervatur.

2. *Crataegus oxyacanthoides* Göpp.

Der von Göppert beschriebene und abgebildete (t. 26, f. 1,2) Rest, den ich selbst nicht wiederfinden konnte, kann, wie auch Schenk (**65,** 671) bemerkt, sehr

wohl dieser Gattung angehören. Er würde dann in der Tat zu *Crataegus oxyacantha* L. in verwandtschaftlichen Beziehungen stehen.

Leguminosae.

Die Familie als solche ist zweifellos in der Tertiärflora von Schoßnitz nachgewiesen worden, aber die aufgefundenen Reste lassen einen Vergleich mit rezenten Arten kaum zu. Zu den Leguminosen gehören *Cassia robinioides* Göpp. (t. 26, f. 6), die ein Fiederblättchen darstellt und *Leguminocarpon manubriforme* Goepp. (t. 26, f. 13). Das letztere Fossil stellte eine ziemlich kleine, mehrsamige, flache Hülse dar.

Aceraceae.

Die genaue Bearbeitung der fossilen *Aceraceae*, welche Pax (**48**) gibt, macht, wie auch Menzel (**43**, 97) sagt, eine Hervorhebung der charakteristischen Blattmerkmale der Gattung unnötig. Ich folge bei der Aufstellung der tertiären Ahorne Schlesiens der von Pax gegebenen Übersicht. Nur wenig Beweismaterial liegt aus dem schlesischen Tertiär vor.

Sect. **Palaeo-Rubra** Pax.

Acer trilobatum (Sternb.) A. Br.

Unter den aus Kokoschütz stammenden Funden ist ein diesem Formenkreise vielleicht zugehörendes Blatt vorhanden. Es ist dreilappig, läßt die gleiche Form und Nervatur wie die bisher beschriebenen Blätter von *Acer trilobatum* erkennen und besitzt vor allem die charakteristischen großen Randzähne, wie der im atlantischen Nordamerika heimische *A. rubrum* L., dem *A. trilobatum* am nächsten steht. Die Zugehörigkeit zu der genannten Art wird durch einen Fruchtflügel aus demselben Fund-

ort erwiesen. Ferner gehört eine aus Schoßnitz stammende Frucht zu diesem Formenkreis. Sie ähnelt sehr den von Menzel (**43**, t. 5, f. 25u. 29) abgebildeten und als A. *trilobatum* beschriebenen Früchten von Senftenberg.

Vergleicht man die eben erwähnten fossilen Reste mit dem rezenten *A. rubrum* L., so ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung. Darin offenbart sich eine Beziehung des schlesischen Tertiärs zur rezenten nordamerikanischen Flora, denn *A. rubrum* L. kommt wild ausschließlich im atlantischen Nordamerika vor.

Sect. **Palaeo-Spicata Pax.**

2. *Acer crenatifolium* Ettingsh.

Auch diese Gruppe scheint sicher im schlesischen Tertiär vorhanden gewesen zu sein. Fossile Reste liegen mir leider nicht vor, und von den in Göpperts Flora von Schoßnitz abgebildeten Fossilien hat Pax (**48**) nur *Acer triangulilobum* Göpp. zu dieser Gruppe gezogen. Außerdem aber gehört nach Ansicht von Pax eine in Striese gefundene Flügelfrucht hierher, die Göppert (**21**) als *A. otopterix* beschrieben und abgebildet hat. Das Vorhandensein dieses Formenkreises wird durch Menzel bestätigt, der für die Senftenberger Braunkohlenflora hierhergehörige Blätter angibt und abgebildet hat. *Acer crenatifolium* Ettingsh. gehört in die Verwandtschaft des rezenten *A. Pseudoplatanus* L., wie schon Pax angibt.

Sect. **Palaeo-Campestria Pax.**

3. *Acer subcampestre* Göpp.

Leider liegen mir auch von diesem Formenkreise keine Abdrücke vor. Ich muß mich daher damit begnügen, die Reproduktionen zu untersuchen, die Göppert veröffentlicht hat. Sie reichen aber für die Feststellung des *A. subcampestre* Göpp. im schlesischen Tertiär völlig aus, wie ja auch Menzel (**43**, 103) diesen Formenkreis in den

Funden des benachbarten Senftenberg nachgewiesen hat. Der genannte Autor gibt eine völlig ausreichende Beschreibung. Die Blätter, die Göppert in seiner Flora von Schoßnitz abgebildet hat, sind meiner Ansicht nach so charakteristisch, daß kein Zweifel an der Existenz dieses Formenkreises im schlesischen Tertiär besteht. Unter den rezenten Arten gleicht der tertiäre Ahorn dem *A. campestre* L. Zwei Früchte, die Göppert in seiner Flora von Schoßnitz (t. **24**, f. 8 u. 9) abgebildet hat, gehören ohne Zweifel in die Sect. *Palaeo-Campestria*.

4. *Acer ribifolium* Göpp.

Aus der Gruppe der *Palaeo-Campestria* Pax ist es ferner möglich, einen weiteren Formenkreis nachzuweisen, von dem mir die Göppertschen Abbildungen und das Original einer derselben vorliegen. In Übereinstimmung mit Pax (**48**, 358) stelle ich zu diesem Formenkreise *Acer ribifolium* Göpp. (**25**, t. 22, f. 18, 19) und *Platanus cuneifolia* Göpp. (**25**, t. 12, f. 1). Letzteres Blatt ist auch schon von Heer als Ahornblatt bestimmt worden. Auch in den Beziehungen dieses Formenkreises zur rezenten Pflanzenwelt kann ich mich nur der Ansicht von Pax (**48**, 359) anschließen. „Es ist nun wohl das einfachste Verfahren, wenn man *Acer ribifolium* Göpp. als tertiäre Stammart für *Acer monspessulanum* und *campestre* betrachtet, welche sich schon gegen das Miocän hin abzuzweigen begannen. Die erwähnte Annahme gewinnt aber auch von seiten der Geologie Wahrscheinlichkeit, insofern wir bereits im Eozän (Aix) jene hypothetische Stammart erscheinen sehen, also zu einer Zeit, aus welcher *Acer monspessulanum* und *campestre* noch nicht bekannt geworden sind."

Anacardiaceae.

Rhus quercifolia Göpp.

Die Blattabdrücke auf den mir zur Verfügung stehenden Handstücken aus Kokoschütz stimmen überein mit

Göpperts *Rhus quercifolia*. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß er mit *Rhus toxicodendron* L. aus Nordamerika sehr nahe verwandt ist, und daher bleibt es ganz unverständlich, weshalb Engler (**15** a, 414) die Göppertsche Art als mit keiner rezenten vergleichbar hinstellt. Vielleicht gehören hierher auch weitere Blätter, welche aus Schoßnitz stammen. Sie sind gedreit und jedes Blättchen ist seinerseits tief und ungleichmäßig gelappt.

Bei der ziemlich großen Variabilität der Blattform von *Rhus toxicodendron* L. können die genannten Schoßnitzer Blätter trotz ihrer viel bedeutenderen Größe gegenüber dem Kokoschützer Blatt sehr wohl in den gleichen Formenkreis gehören. Als *Rhus*-Blätter sind sie zweifellos zu deuten.

Ob *Rhus aegopodifolia* Göpp. (**25,** t. 25, f. 10) auch mit *Rhus quercifolia* zusammenfällt, möchte ich nicht so ohne weiteres annehmen, besonders da mir das Originalstück fehlt. Vielleicht hat Göppert Recht, wenn er beide getrennt hält.

Ramnaceae.

Zizyphus ovata Göpp.

Wenn die von Göppert (**25,** 35, t. 25, f. 1) gegebene Beschreibung der Blüte zutrifft, handelt es sich ohne Zweifel bei diesem Rest um eine *Rhamnacee*. Eine Nachprüfung des Fossils ist leider nicht möglich. Ob die Blüte aber von derselben Art stammt, die Weber aus der Rheinprovinz in Blättern beschrieben hat, ist vielleicht etwas unsicher. Göppert nimmt es an. Dagegen ist eine andere Frage zu erörtern, ob nicht zu der Blüte das als *Ceanothus ovoideus* Göpp. (t. 22, f. 13) abgebildete Blatt gehört. Es besitzt eine mindestens ebenso große Ähnlichkeit mit *Zizyphus Jujuba* Lam. als mit *Ceanothus*-Arten. *Z. Jujuba* findet sich im indomalayischen Gebiet und bis nach China und Afghanistan, in Australien und im tropischen Afrika.

Vitaceae.

Vitis teutonica A. Br.

Abdrücke, die hierher gehören könnten, liegen mir leider nicht vor; doch finden wir bei Göppert unter dem Namen *Acer strictum* eine ganze Reihe brauchbarer Abbildungen, die hierher zu stellen sind. Schon Schimper (**60**) rechnet *Acer strictum* Göpp. zu *Vitis teutonica*, und Pax (**48**, 346) und Menzel (**43**, 107) äußern dieselbe Ansicht.

Schimper vergleicht diesen Formenkreis mit vollem Recht mit *Vitis cordifolia* Mchx. Damit wären wiederum Beziehungen zum atlantischen Nordamerika festgestellt, wo *Vitis cordifolia* Mchx. heimisch ist.

Sterculiaceae.

Büttneria aequalifolia (Göpp.) Fr. Meyer.

Der von Göppert (**21**, 277) als *Dombeyopsis* aufgestellte Formenkreis ist durch eine große Anzahl schöner Abdrücke in dem mir vorliegenden Material vertreten. Ähnliche Blätter finden wir bei verschiedenen tropischen Familien. Indessen zeigen die von Striese stammenden Abdrücke eine außerordentlich weitgehende Übereinstimmung mit einzelnen Arten der Gattung *Büttneria*. Schon Göppert rechnet die Blätter zu den *Sterculiaceae* und Schenk (**65**, 527) schließt sich dieser Ansicht an. Namentlich finde ich eine fast bis zur Identität reichende Ähnlichkeit mit *Büttneria aspera* Colebr. aus dem Himalaja und China. Ob die drei von Göppert aufgestellten Arten voneinander verschieden sind, mag dahingestellt bleiben.

Oenotheraceae.

Trapa silesiaca Göpp.

Dieser Formenkreis ist für Schlesien durch Göpperts Flora von Schoßnitz, sowie durch spätere Funde vollständig sicher gestellt. Hierzu rechnet Menzel (**43**) mit

Recht das von Göppert als *Populus Assmanniana* abgebildete Blatt, dessen Original mir zwar nicht vorliegt, dessen Abbildung aber so charakteristisch ist, daß kaum ein Zweifel bleibt. Im übrigen aber hat schon Göppert (25) Trapanüsse abgebildet und auch mir sind fossile Trapanüsse übermittelt worden. Nach den mir vorliegenden Resten zu urteilen, bin ich davon überzeugt, denselben Formenkreis vor mir zu haben, den Menzel aus Senftenberg beschrieben hat. Nach Menzel besteht zwischen seinen und den Göppertschen Nußformen große Ähnlichkeit, und ich finde wie er bei der Variabilität der Wassernüsse kein Merkmal, nach dem die Göppertschen Abbildungen und die von mir untersuchten Reste zu trennen wären.

Über die Beziehungen der schlesischen tertiären Wassernuß zu den rezenten Arten schließe ich mich der Meinung Menzels an, „daß im arktischen Gebiete und in Europa zur Tertiärzeit zuerst zweidornige Formen auftraten, die in Asien eine weitere Ausbildung erfahren haben, daß später — zunächst andeutungsweise — Fruchtformen mit vier Dornen zur Entwicklung kamen, aus denen vermutlich im Laufe der Zeit die heutige *Trapa natans* L. sich herausbildete, die normalerweise Früchte mit vier zu Dornen erhärteten Kelchzipfeln trägt, die aber teils akzessorisch — als agressive Bildung —, teils auch in einer konstanten Varietät Früchte mit zwei Kelchdornen hervorbringt."

Oleaceae.

Fraxinus silesiaca Fr. Meyer.

Unter den aus Kokoschütz stammenden Fossilien befindet sich ein Blattrest, der an seiner Ungleichseitigkeit deutlich als Fiederblatt zu erkennen ist. Die langgestreckte Form, der wenig gezähnte bis fast ganze Rand und vor allem die Nervatur weisen deutlich auf eine Verwandtschaft mit *F. americana* L. hin, mit der ich das Blatt

vergleichen möchte. Dieser Fund, der bis jetzt für Schlesien noch nicht beschrieben wurde, gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch Menzels Nachweis der Gattung *Fraxinus* für das benachbarte Senftenberg. Er bildet von dort eine Frucht ab, die er wegen ihrer relativen Größe des Samenfaches als *F. Ornus* L. nahestehend bezeichnet. Mir scheint sie jedoch mit mindestens derselben Sicherheit auf *F. americana* L. hinzudeuten.

Reste von unsicherer Stellung.

Außer den Fossilien, die ohne Zweifel zu rezenten Arten in Beziehung stehen, kennt man aus dem schlesischen Tertiär noch eine Anzahl von Abdrücken, deren systematische Stellung sich kaum mit Sicherheit ermitteln läßt.

Hierher gehört zunächst der von Göppert (**21,** 279, t. 38, f. 1, 2, 3) aufgestellte *Acer giganteum* aus Striese. Über das Fossil ist viel geschrieben worden. Vor allem läßt sich Schenk (**65,** 572) eingehend darüber aus, indem er es zu den *Malpighiaceen* stellt, worauf übrigens Göppert schon hingedeutet hat. Ich stehe dieser Ansicht Schenks skeptisch gegenüber, denn auch Göppert hat diese Fossilien trotz Berücksichtigung der *Malpighiaceen* nicht als zu diesen gehörig beschrieben. Daß das Fossil nicht zu *Acer* gehört, hat bereits Pax (**48,** 344) näher erörtert. So bleibt bezüglich der Zugehörigkeit zur rezenten Pflanzenwelt, abgesehen von den *Malpighiaceen,* vielleicht noch die Familie der *Leguminosen* zum Vergleich übrig. Dieser würde sich zu erstrecken haben auf die Tribus der *Dalbergieae.*

Schwer zu deutende Reste aus der schlesischen Tertiärflora, abgesehen von den immer problematisch bleibenden Pilzen, sind folgende. Ich kenne sie nur nach den Abbildungen; die Originale sind verloren gegangen.

Aus Schoßnitz (**25**) stammen: *Hymenophyllites silesiacus* (t. 26, f. 16—17), ein ganz zweifelhafter Rest. — *Myrica rugosa* (t. 14, f. 28). — *M. carpinifolia* (t. 14,

f. 29, 30). — *M. subcordata* (t. 14, f. 31, 32). — *Celtis rugosa* (t. 8, f. 11), ein Blattfragment, das mit *Platanus* zu vergleichen gewesen wäre. — *Juglans salicifolia* (t. 25, f. 4, 5); vielleicht doch zu Juglans gehörig. — *Getonia truncata* und *membranosa* (t. 25, f. 11, 12), zwei Blütenreste von unsicherer Stellung, wie schon Göppert angibt, während sie Schenk (**65,** 774) wohl zu Unrecht mit *Viburnum* vergleicht. — *Philadelphus similis* (t. 25, f. 13); das Blatt kann zu der genannten Gattung gehören. — *Pirus serrulata, truncata, ovalifolia* (t. 26, f. 3, 4, 5), alle drei schon von Göppert nur mit Vorbehalt als solche bestimmt. — *Leguminocarpon archioides, reticulatus, dalbergioides* (t. 26, f. 11, 12, 14), kaum zu deutende Reste.

Aus Striese (**21**) stammen: *Caulinites laevis* (t. 33, f. 1), ein kaum zu deutendes Stengelfragment. — *Caulinites calamoides* (t. 33, f. 2 a, b, c), ein Monokotyledonenrest. — *Tilia permutabilis* (t. 37, f. 1), vielleicht noch zu *Dombeyopsis* gehörig. — *Rhamnus subsinuatus* (t. 38, f. 1 d). — *Cornus apiculata* (t. 38, f. 5).

Aus Damratsch (**21,** 277) stammt: *Magnolia crassifolia* (t. 36, f. 1, 2), ein lederartiges Blatt, das schwerlich zu *Magnolia* gehört. Schon Göppert betont das zweifelhafte dieser Bestimmung.

Übersicht über die bearbeiteten Familien.

Zunächst mag eine Zusammenstellung der von mir geprüften fossilen Reste gegeben werden mit ihrer Beziehung zu den von Göppert aufgestellten Arten.

Nachgewiesene Formenkreise	Spezies bei Göppert
Salvinia Mildeana Göpp.	*Salvinia Mildeana*
Amesoneuron Nöggerathiae Göpp.	*Amesoneuron Nöggerathiae*
Salix varians Göpp.	*Salix varians* *Salix Wimmeriana* *Salix arcuata* *Salix acutissima* *Salicites dubius*
Salix integra Göpp.	*Salix integra* *Salix brevipes* *Salix abbreviata*
Salix angusta A. Br.	*Salix angusta*
Salix longa A. Br.	*Salix longa*
Salix palaeo-purpurea F. Meyer	Nicht genannt
Salix subaurita Göpp.	*Salix subaurita*
Salix linearifolia Göpp.	*Salix linearifolia*
Populus balsamoides Göpp.	*Populus balsamoides* *Populus emarginata* *Populus eximia* *Populus ovalis* *Populites platyphyllos*
Populus latior A. Br.	Nicht genannt
Populus crenata Ung.	*Populus crenata*
Juglans acuminata A. Br.	*Juglans pallida* *Juglans Sieboldiana*

Nachgewiesene Formenkreise	Spezies bei Göppert
Pterocarya castaneaefolia (Göpp.) Menzel	*Salix inaequilatera* *Salix castaneaefolia* *Salix lingulata* *Myrica salicifolia*
Carya spec.	Nicht genannt
Celtis begonioides Göpp.	*Celtis begonioides*
Zelkova Ungeri Kovâts	*Zelkova Ungeri* *Zelkova emarginata*
Lindera paucinervis (Heer) Fr. Meyer	*Salix integra*
Platanus aceroides Göpp.	*Platanus aceroides* *Platanus oeynhausiana* *Platanus rugosa* *Platanus Guillelmae*
Liquidambar europaeum A. Br.	*Liquidambar europaeum* *Steinhauera subglobosa* *Acer oeynhausianum* *Acer cytisifolium* *Acer hederaeforme*
Parrotia fagifolia (Göpp.) Heer	*Quercus fagifolia*
Prunus sambucifolia Menzel	*Quercus serraefolia*
Crataegus oxyacanthoides Göpp.	*Crataegus oxyacanthoides*
Leguminosae	*Cassia robinioides* *Leguminocarpon manubriformis*
Acer trilobatum (Sternb.) A. Br.	Nicht genannt

Nachgewiesene Formenkreise	Spezies bei Göppert
Acer crenatifolium Ettingsh.	*Acer triangulilobum* *Acer otopterix*
Acer subcampestre Göpp.	*Acer subcampestre*
Acer ribifolium Göpp.	*Acer ribifolium* *Platanus cuneifolia*
Rhus quercifolia Göpp.	*Rhus quercifolia*
Zizyphus ovata Göpp.	*Ceanothus ovoideus* *Zizyphus ovata*
Vitis teutonica A. Br.	*Acer strictum*
Büttneria aequalifolia (Göpp.) Fr. Meyer	*Dombeyopsis tiliaefolia* *D. grandifolia* *D. aequalifolia*
Trapa silesiaca Göpp.	*Populus Asmanniana* *Trapa silesiaca* *Trapa bifrons*
Fraxinus silesiaca Fr. Meyer	Nicht genannt

Bezüglich der Beziehungen der Tertiärpflanzen Schlesiens zu rezenten Arten sei folgendes hervorgehoben.

Salvinia Mildeana Göpp. war zweifellos eine schwimmende Wasserpflanze, die unter ähnlichen Bedingungen vegetierte wie unsere *S. natans* L., dagegen verlangt *Amesoneuron Nöggerathiae* Göpp. ein tropisches Klima. Selbst wenn dieser Rest nicht zu den Palmen gehörte, könnte es sich höchstens um ein sehr breitblätteriges Gras handeln, wie solche Arten jetzt nur in den Tropen wachsen.

Von allen Weiden am häufigsten im Tertiär Schlesiens ist der Formenkreis der *Salix varians* Göpp., der den rezenten *S. triandra* L. und *S. fragilis* L. am nächsten steht. Die erste Art ist über ganz Europa ver-

breitet von den Mittelmeerländern bis nach dem nördlichen Schweden; ostwärts reicht sie in Sibirien bis in das Gebiet des Baikalsees. Ähnlich weit verbreitet ist auch *S.* fragilis L., deren Areal in das der *S.* triandra hineinfällt.

Mit *Salix integra* Göpp. ist wohl die rezente *Salix repens* L. am nächsten verwandt. Diese Weide bevorzugt feuchtes Substrat, Moorboden, kommt aber auch auf trockenem Sandboden vor. Sie bewohnt Nord- und Mitteleuropa, ferner große Teile Sibiriens und Vorderasiens.

Den tertiären Formenkreis der *Salix angusta* A. Br. habe ich mit der rezenten *S. viminalis* L. verglichen, deren Areal von Westeuropa bis Kamschatka reicht. Mit diesem Formenkreis verwandt ist derjenige der *Salix longa* A. Br., die der *S. longifolia* Mühl. entspricht. Diese Art wächst an Seen und Flußufern im nördlichen Amerika, von Quebec bis zum Northwest Territory, Virginia, Tennessee und Texas.

Salix purpurea L. wächst vorzugsweise an Flußufern, seltener an trockenen Stellen in ganz Mitteleuropa; ferner findet sie sich im mittleren Ostasien sowie in Südosteuropa und Vorderasien.

So wie *Salix purpurea* L. trockene, wenig feuchte Stellen nicht meidet, haben wir in *Salix aurita* L. eine Weide, welche wenig feuchte Stellen bevorzugt. Auch sie fehlt in Europa nur in den südlichsten Teilen. Ebenso ist sie in Sibirien heimisch. Ihr entspricht *S. subaurita* Göpp.

Die den beiden tertiären Pappeln entsprechenden rezenten Arten, *Populus candicans* Ait. und *P. canadensis* Desf., sind Nordamerikaner. *P. candicans*, mit welcher ich den Formenkreis *P. balsamoides* Göpp. vergleiche, kommt in feuchten sowohl als auch in trockenen Gegenden fort. Sie bewohnt vor allem Canada und das atlantische Nordamerika. Die andere Art, mit der sich *Populus latior* A. Br. vergleichen läßt, reicht von Saskatschawan über

Missouri, Louisiana, Ohio, Colorado bis Neu Mexiko. In *Populus crenata* Ung. aber haben wir einen Formenkreis, dessen rezenter Verwandter (*P. tremula* L.) in ganz Europa, Sibirien und den Mittelmeerländern verbreitet auftritt.

Die Walnuß, der rezente Verwandte des Formenkreises der *Juglans acuminata* A. Br., kommt sowohl in Kleinasien wie in Südeuropa spontan vor. Vielleicht wächst sie auch in Nordchina wild; doch behauptet Bretschneider, daß sie dorthin von Tibet aus eingeführt wurde. Sicher wild aber ist sie im nordwestlichen Himalaja und in Sikkim, ferner in Beludschistan und im nordöstlichen Afghanistan, wo sie fast 3000 m hoch geht, desgleichen in Nordpersien, Transkaukasien und Armenien. Auch in den Südkarpathen kommt sie noch wild vor und geht daselbst nach Osten bis zum Alttale.

Pterocarya fraxinifolia (Lam.) Spach, mit der wir unsere tertiäre Form vergleichen müssen, bewohnt vor allem die niederen Regionen der Berge am Schwarzen und am Kaspischen Meer. Ferner wächst sie im nördlichen Persien, in den Provinzen Ghilan und Mazanderan, weiter in Asterabad und in Transkaukasien.

Die Gattung *Carya*, die im Tertiär Schlesiens nicht fehlte, ist heute auf das atlantische Nordamerika beschränkt, wo sie vielfach in den feuchten Wäldern der Swamps gedeiht.

Die *Ulmaceae* sind von Reimann (**53**) bearbeitet worden, doch hat er die Gattungen *Celtis* und *Zelkova* übersehen. Beide weisen in ihren verwandtschaftlichen Verhältnissen auf das pontische Gebiet hin. Hier bilden sie einen Bestandteil des Waldes, fehlen aber auch an felsigen, sonnigen Abhängen nicht.

Die beiden nahe verwandten *Lindera Benzoin* (L.) Blume und *L. praecox* Blume, mit denen ich den für Schlesien nachgewiesenen tertiären Formenkreis vergleiche, bilden würzig riechende Sträucher, die sumpfige Gegenden, Flußufer und, wie Gray von *L. Benzoin* sagt, feuchte Wälder bewohnen. *L. Benzoin* ist ein Strauch des

atlantischen Nordamerika, von Massachusetts bis Ontario, Michigan, Georgia, Tennessee und Kansas, während *L. praecox* in Japan verbreitet ist.

Platanus occidentalis L., der dem tertiären *Pl. aceroides* Göpp. am nächsten steht, ist ein mächtiger, im atlantischen Nordamerika heimischer Waldbaum, der am besten an Strömen und in feuchten Wäldern gedeiht. Er wächst hauptsächlich in Ontario, Nebraska, Florida und Texas. Da ferner auch *Platanus orientalis* L. als rezenter Vertreter für diesen Formenkreis in Betracht kommt, sei erwähnt, daß diese Art von Griechenland bis nach dem südlichen Anatolien reicht, wo sie zu ihrem Gedeihen Grundwasser braucht.

Auch *Liquidambar styraciflua* L. ist ein nordamerikanischer Baum, der sowohl in seiner Verbreitung wie auch in seinen ökologischen Bedürfnissen der amerikanischen Platane entspricht. Die vikariierende Art Kleinasiens ist *Liquidambar orientalis* Mill., der stellenweise bestandbildend auftritt.

Parrotia fagifolia (Göpp.) Heer entspricht der *Parrotia persica* C. A. Meyer, die in den feuchtwarmen, schattigen Niederungswäldern Nordpersiens heimisch ist.

Prunus sambucifolia Menzel hat ein Blatt von ziemlich fester Konsistenz besessen, und Menzel hat vielleicht Recht, wenn er seine Art zu atlantisch-nordamerikanischen Typen in Beziehung setzt.

Crataegus oxyacanthoides Göpp. gehört ohne Zweifel in den Verwandtschaftskreis des *Crataegus oxyacantha* L., der in Europa, im Mittelmeergebiet und Vorderasien in Gebüschen und an Waldrändern entwickelt auftritt.

Acer rubrum L. wird von Pax als Charakterbaum der Swamps des atlantischen Nordamerika aufgeführt, doch braucht der Baum zu seinem Gedeihen nicht unbedingt feuchten Untergrund.

Acer pseudo-platanus L., dem der tertiäre *A. crenatifolium* Ettingsh. entspricht, bewohnt die Bergwälder des Mediterrangebietes bis zu 1500 m Höhe. Sein Hauptareal

aber bilden die mitteleuropäischen Gebirge, von den Pyrenäen und Nordspanien durch Zentralfrankreich bis zu den Alpen; nach Norden dringt er bis zum Harz vor; er fehlt gänzlich im norddeutschen Flachlande, während er längs der Karpathen und ihrer Vorlagen nordwärts bis Preußen und südwärts nach den Gebirgen der Balkanhalbinsel reicht.

Acer campestre L. gedeiht auf sonnigem, trockenem Boden und ist weit verbreitet. Seine Nordgrenze verläuft in Europa von den britischen Inseln nach Westrußland und nachher weiter bis Nordpersien. Er kommt vor als Strauch der sonnigen Buschvegetation, aber auch als Baum. Sehr formenreich tritt er vor allem auf der Balkanhalbinsel und im östlichen Mittelmeergebiet auf.

Acer monspessulanum L. ist meist strauchig, seltener Baum und wächst an sonnigen Abhängen. Er bewohnt das ganze Mittelmeergebiet von Spanien bis zum Kaukasus, ferner Marokko und Algier. Seine nördlichsten Standorte liegen an der unteren Donau bei Orsova und im Rhein- und Nahetal.

Rhus quercifolia Göpp. wird am besten mit *Rhus toxicodendron* L. aus dem atlantischen Nordamerika verglichen. Die Art ist dort Gebüschpflanze.

Zizyphus ovata Göpp. weist in seinen verwandtschaftlichen Beziehungen auf wärmere Gebiete der alten Welt hin; dagegen ist *Vitis teutonica* A. Br., der *Vitis cordifolia* Mchx. nahestehend, verwandtschaftlich mit atlantisch-nordamerikanischen Arten verknüpft.

Ohne Zweifel lassen die als *Büttneria aequalifolia* (Göpp.) Fr. Meyer beschriebenen Blätter für das Gedeihen des Baumes ein subtropisches Klima voraussetzen. Die Heimat der Wassernuß ist Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet. Es ist bekannt, daß diese Pflanze in der Gegenwart in ihrer Verbreitung zurückgeht.

Fraxinus silesiaca Fr. Meyer endlich gehört wieder in die Gruppe, deren Beziehungen auf das atlantische Nordamerika hinweisen. Ihre Existenzbedingungen sind

ähnliche wie die der genannten amerikanischen Waldbäume.

Allgemeine Zusammenfassung.

Von den schlesischen Fundstätten tertiärer Pflanzen ist nur Schoßnitz durch den rastlosen Eifer Göpperts gründlich ausgebeutet worden. Alle anderen Fundstellen lassen sich bezüglich der Artenzahl mit Schoßnitz gar nicht vergleichen. Die Tatsache aber, daß selbst in Schoßnitz noch eine Anzahl von Fossilien unbestimmt bleiben mußten, läßt den Wunsch rege werden, daß auch hier noch weitere Forschungen angestellt werden möchten.

Unter Berücksichtigung der Arbeiten von Reimann (**53**), Reichenbach (**52**), Kräusel (**39**) und Prill (**51**) ergibt sich zunächst folgende Übersicht über die Verbreitung der schlesischen Tertiärpflanzen. In der Tabelle sind die Fundorte geographisch angeordnet und zu Gruppen vereinigt. Innerhalb dieser bedeutet:

B.	= Bunzlau	P.	= Gr. Pogul
Be.	= Beuthen	Pa.	= Patschkau
Da.	= Dammratsch	Pö.	= Pöpelwitz
Dy.	= Dyhernfurth	Pt.	= Ptakowitz
Fr.	= Frauendorf	R.	= Radmeritz
G.	= Görlitz	Rk.	= Rauske
Gl.	= Gleiwitz	Sa.	= Saarau
Gr.	= Grünberg	Sch.	= Schoßnitz
J.	= Jauer	Scr.	= Sacrau
K.	= Kokoschütz	Ste.	= Striese
Kl.	= Klitschdorf	Stn.	= Stroppen
La.	= Laasan	Su.	= Schurgast
Ma.	= Maltsch	Sw.	= Schwerta
Mü.	= Münsterberg	Tr.	= Trebnitz
Na.	= Naumburg	W.	= Wersingave
Ni.	= Niesky	Wf.	= Weigersdorf
O.	= Oppeln	Za.	= Zarkau.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Salvinia Mildeana Göpp.						Sch.										
Amesoneuron Nöggerathiae Göpp.										Ste.						
Podocarpoxylon priscum Prill				Pa.												
Larix silesiaca Kräusel	Gl.															
Pinus Cohniana Göpp.						Sch.										
Pinus Thomasiana (Göpp.) E. Reichenb.															Wf.	
Pinus silesiaca E. Reichenb.	Pt.															
Pinus geanthracis (Göpp.) E. Reichenb.													Kl.		Wf.	Gr.
Pinus Nathorstii Conw. ?							Sa.						J.			
Pinus spec.							Rk.									

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Protopiceoxylon salisburioides (Göpp.) Kräusel															Sw.	
Picea spec. (?)													J.			
Pseudotsuga macrocarpa mioc. Prill		O.														
Sequoia Langsdorfii (Brongn.) Heer						Sch.										
Sequoia wellingtonioides Prill		O.														
Taxodium distichum mioc. Heer					Pö.	Sch.					Dy.				Na.	Gr.
Taxodioxylon Taxodii Goth.							La. Rk. Sa.									
Taxodioxylon sequoianum (Merckl) Goth.		Fr. ? O.		Pa ?			Sa. Rk ? La.	Tr.		Ste.			J.		G. Wf ?	
Glyptostrobus europaeus Heer						Sch.										Gr.
Glyptostroboxylon tenerum (Kraus) Goth.				Mü			Rk. La. Sa.									

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Libocedrus salicornioides (Ung.) Heer						Sch.										
Cupressinoxylon juniperoides Kräusel	Gl.														R.	
Cupressinoxylon spec.			Su.												G.	
Juniperus spec.																Gr.
Salix varians Göpp.	K.					Sch.					Ma.					
Salix integra Göpp.						Sch.										
Salix angusta A. Br.						Sch.										
Salix longa A. Br.						Sch.										
Salix palaeo-purpurea Fr. Meyer						Sch.										
Salix subaurita Göpp.						Sch.										

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Salix linearifolia Göpp.						Sch.										
Populus balsamoides Göpp.						Sch.					Ma.					
Populus latior A. Br.	K.											P. ?				
Populus crenata Ung.						Sch.					Ma.					
Pterocarya castaneaefolia (Göpp.) Menzel						Sch.										
Juglans acuminata Göpp.						Sch.								Z.	Wf. Ni.	
Carya spec.					Scr.											
Carpinus grandis Ung.	K.	Da. Fr.				Sch.		Tr.		Ste.	Dy.					Gr.
Carpinus Neilreichii Kov.	K.															
Carpiniphyllum caudatum (Göpp.) Reimann						Sch.										

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Betula macrophylla Heer						Sch.			Stn.			W.				Gr.
Betula prisca Ett.	K.					Sch.					Dy.					
Betula subpubescens Göpp.						Sch.					Dy.					
Alnus Kefersteinii Ung.						Sch.										
Alnus rotundata Göpp.						Sch.					Dy.					
Fagus attennata Göpp.	K.					Sch.					Dy.					
Castanea atavia Ung.	K.					Sch.					Dy. Ma.					
Quercus pseudocastanea Göpp.	K.					Sch.					Dy. Ma.					
Ulmus longifolia Ung.						Sch.										
Ulmus carpinoides Göpp.						Sch.					Dy.					

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Celtis begonioides Göpp.						Sch.										
Zelkova Ungeri Kováts						Sch.										
Lindera paucinervis (Heer) Fr. Meyer						Sch.										
Parrotia fagifolia (Göpp.) Heer						Sch.										
Liquidambar europaeum A. Br.	K.					Sch.										
Platanus aceroides Göpp.	K.					Sch.										
Prunus sambucifolia Menzel	K.															
Crataegus oxyacanthoides Göpp.						Sch.										
Leguminosae				Sch.												
Acer trilobatum (Sternb.) A. Br.						Sch.										

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Acer crenatifolium Ettingsh						Sch.				Ste.						
Acer subcampestre Göpp.						Sch.										
Acer ribifolium Göpp.						Sch.										
Rhus quercifolia Göpp.	K.					Sch.										
Zizyphus ovata Göpp.						Sch.										
Vitis teutonica A. Br.						Sch.										
Büttneria aequalifolia (Göpp.) Fr. Meyer										Ste.		W.				
Trapa silesiaca Göpp.	Be.					Sch.										
Fraxinus silesiaca Fr. Meyer	K.															

Die verbreitetsten Bäume des schlesischen Tertiärs unter den Angiospermen waren Birken, Hainbuchen, Eichen, Weiden und Pappeln, während unter den Gymnospermen *Sequoia* vergesellschaftet mit *Taxodium* die wichtigsten Braunkohlenbildner darstellen. Letztere Ansicht spricht Prill (**51**) auch aus; er weist damit die Ansicht zurück, daß Schlesien ebenso wie Senftenberg zur Zeit des Tertiärs in der Hauptsache einen den nordamerikanischen Swamps ähnlichen Charakter gehabt hätte, wie dies Potonié von dem zuletzt erwähnten Fundort behauptete. Ich kann Prills Meinung beistimmen, wenn ich auch nicht verkenne, daß zum Teil feuchte Niederungen mehr als heute unsere Heimatprovinz durchsetzten. Für das Vorhandensein solcher sprechen unbedingt *Taxodium distichum*, *Acer rubrum* u. a., und *Trapa natans* mit *Salvinia* verlangt zu ihrem Gedeihen ruhiges Wasser. An den Ufern solcher Wasseransammlungen mögen *Platanus* und *Liquidambar* Wälder gebildet haben, in denen *Lindera* und *Parrotia* gediehen. Die ganze Vereinigung der nachgewiesenen Gewächse nötigt zu dem Schluß, den Menzel (**43,** 149) zog, daß das Klima Schlesiens zur mittleren Tertiärzeit ein feuchtes und mildes gewesen ist. Ich möchte daher die Ansicht von Reimann (**53,** 66), daß zwischen dem heutigen und dem Tertiärklima wesentliche Unterschiede überhaupt nicht bestanden haben, mindestens etwas einschränken. Die Verbreitung von *Castanea* allein verlangt eine höhere Temperatur, als sie Schlesien heute der Pflanzenwelt zu bieten vermag.

Die Flora der einzelnen Fundstellen stimmt bezüglich ihrer Zusammensetzung im großen und ganzen gut überein. Nur die Ablagerungen von Wersingave, Striese und vielleicht auch Stroppen zeigen einen etwas anderen Charakter. Hier finden sich neben Typen, die auch in Schoßnitz nicht fehlen, wie *Betula macrophylla* Heer, *Carpinus grandis* Ung. und *Acer crenatifolium* Ettingsh. auch tropische Anklänge. Solche sind zweifellos in *Amesoneuron*

Nöggerathiae Göpp. und *Büttneria aequalifolia* Göpp. vorhanden. Daraus ergibt sich der Schluß, daß die genannten Ablagerungen ein höheres Alter als die übrigen besitzen. Freilich findet sich auch in Schoßnitz eine Pflanze, deren Beziehungen nach Reichenbach (**52,** 40) auf die gemäßigten Striche Südamerikas hinweisen.

Fassen wir die Flora von Schoßnitz, die als typische Tertiärflora Schlesiens gelten kann, näher ins Auge, so zeigen die Beziehungen zur Jetztwelt in erster Linie auf Eurasien hin. Ebenso häufig sind vielleicht die Anklänge an die Flora des atlantischen Nordamerika, während nur die Gattung *Sequoia* auf das pazifische Nordamerika hinweist. Sehr deutlich tritt ferner eine Übereinstimmung zutage mit der rezenten Flora Ostasiens, mit der Vegetation der Mittelmeerländer und des pontischen Gebietes.

Benutzte Literatur.

1. Ascherson, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. IV (1908) 14.
2. Andrae, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens. Abh. geol. Reichsanst. Wien II (1855).
3. Dippel, Handbuch der Laubholzkunde, Berlin 1889—1893.
4. Engelhardt, Flora der Braunkohlenform. im Königr. Sachsen, 1870.
5. C. v. Ettingshausen, Fossile Flora von Wien. Abh. geol. Reichsanst. Wien II (1855).
6. — , Die Blattskelette der Apetalen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien XV (1858) 181.
7. — , Die fossile Flora der ält. Braunkohlenform. Wetterau. Sitzber. Akad. Wiss. Wien LVII (1868).
8. — , Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora Steiermarks. Sitzber. Akad. Wiss. Wien LX (1869).
9. — , Foss. Flora von Köflach in Steiermark. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien VIII (1857) 738.
10. — , Beiträge zur Kenntnis foss. Flora von Radoboj. Sitzber. Akad. Wien LXI (1870) 629.
11. — , Foss. Flora von Sagor in Krain. Denkschr. Akad. Wiss. Wien XXXII (1872) 159; XXXVII (1877) 161; L (1885) 1.
12. — , Foss. Flora von Leoben. Denkschr. Akad. Wiss. Wien LIV (1888).
13. — , Die fossile Flora von Schoenegg bei Wien. Denkschrift Akad. Wiss. Wien LVII (1890) 261 u. 319.
14. Eichler, Entwickelungsgeschichte des Blattes. Dissert. Marburg 1861.
15. Engler, Versuch einer Entwickelungsgesch. d. extratrop. Florengeb. I. Leipzig 1879.
16. Über die morph. Verhältnisse u. geogr. Verbreit. der Gattung Rhus. Englers bot. Jahrbücher I 365.
17. Gaudin. Mém. sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. Neue Denkschr. der Schweizer naturf. Gesellsch. XVI (1858).
18. — , Contributions à la flore fossile italienne. Neue Denkschr. der Schweizer naturf. Gesellsch. 17, 20 (1859/62).
19. Göppert, Üb. d. Flora d. Quadersandsteins in Schlesien. Nova Acta XIX (1842) 99.
20. — , Üb. d. Vorkommen von Blättern u. Frücht. i. d. Umgegend von Grünberg, Blumenthal b. Neisse und zu Muskau. 29. Jahresber. d. Schles. Gesellschaft (1851) 39.

21. Göppert, Beitr. zur Tertiärflora Schlesiens. Palaeontographica II (1852) 257.
22. — , Braunkohlenflora d. nordöstl. Deutschland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft IV (1852).
23. — , Üb. d. Tertiärflora d. Umgegend von Breslau. 30. Jahresber. Schles. Gesellsch. 1852. 40.
24. — , Über d. Kalklager zu Paschwitz b. Canth. 32. Jahresber. der Schles. Gesellsch. 1854. 35.
25. — , Tertiäre Flora von Schoßnitz in Schlesien. Görlitz 1855.
26. — , Braunkohlenformation in Schlesien. 34. Jahresber. Schles. Gesellsch. 1856. 27.
27. J. W. Harshberger, Phytogeogr. Survey of North-Amerika. Engler-Drude, Vegetation d. Erde. XIII Leipzig 1911.
28. O. Heer, Flora tertiaria Helvetiae II—III. 1855—1859.
— , Flora fossilis arctica I—II. IV—VII.
29. — , I. Nordgrönland, Malville-J., Banksland, Island, Spitzbergen. 1868.
30. — , II. 1871. 2. Foss. Flora von Alaska. 1869.
31. — , IV. 1877. 1. Beitr. zur foss. Flora von Spitzbergen 1875.
32. — , V. 1. Mioc. Flora des Grinnell-Land. 1878.
33. — , VI. 1. 3. Beitr. zur mioc. Flora v. Nord-Kanada. 1880.
34. — , VII. II. Teil d. foss. Flora von Grönland. 1883.
35. — , Mioc. baltische Flora: Beitr. z. Naturkunde Preußens. 2. Königsberg 1869.
36. V. Hehn, Kulturpflanzen u. Haustiere in ihrem Übergang aus Asien nach Griechenland und Italien sowie in das übrige Europa. Aufl. Berlin 1911.
37. Jaennicke, Friedrich. Studien über d. Gatt. Platanus. Halle 1899.
38. Kováts, Foss. Flora von Talya. Arbeiten geol. Gesellsch. für Ungarn. Heft 1. 1856.
39. Kräusel, Beitr. z. Kenntnis schles. Braunkohlenhölzer. Dissert. Breslau 1913.
40. Lesquereux, Contributions to the fossil Flora of the western territories Part II. The tertiary Flora. Report of the United States Geologic. Survey of the territories. VII (1878).
41. Ludwig, Foss. Pflanzen aus d. jüngsten Wetterauer Braunkohle. Palaeontograph. V. 81 u. 132. (1857.)
42. — , Foss. Pflanzen aus d. ältesten Abt. d. Rheinisch Wetterauer Tertiärform. Palaeontograph. VIII. 39. (1860.)
43. Menzel, Flora d. Senftenberger Braunkohlenablagerungen. Abh. Preuß. geol. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 46. (1906.)
44. Mechinelli u. Squinabol, Flora tertiaria italica. 1892.

45. Nathorst, Zur foss. Flora Japans. Palaeontol. Abh. v. Dames u. Kayser. VI. (1888.) 195.
46. — , Über d. Anwendung von Kollodiumabdrücken bei der Untersuch. foss. Pflanzen. Archiv för Botanik. K. Svensk. Vetenskaps-akad. Stockholm 7. Nr. 4.
47. Pax, Aceraceae, Englers Regni vegetabilis conspect. 8. Heft.
48. — , Monographie der Gatt. Acer. Englers bot. Jahrb. VI. 1886.
49. — , Grundz. Pflanzenverbr. i. d. Karpathen. Leipzig I. (1898), II. (1908).
50. Pokorny, Österreichs Holzpflanzen. Wien 1864.
51. Prill, Beitr. z. Kenntnis schles. Braunkohlenhölz. Diss. Breslau 1913.
52. Reichenbach, Coniferen u. Fagaceen d. schles. Tertiärs. Diss. Breslau 1912.
53. Reimann, Betulaceen u. Ulmaceen des schles. Tertiärs. Diss. Breslau 1912.
54. Roemer, Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.
55. v. Rosenberg-Lipinsky. Verbreit. d. Braunkohlenform. i. nördl. Teile d. Prov. Schlesien. Jahrb. d. Königl. Preuß. geol. Landesanst. XII. f. 1891.
56. Saporta, Etudes sur la végétation du sud-est de la France. Ann. des sciences natur. XVII. (1862.)
57. — , III. VIII. (1867.)
58. v. Schlechtendal, Beiträge z. Kenntnis der Braunkohlenflora von Zschipkau b. Senftenberg. Zeitschrift für Naturw. LXIX (1896) 193.
59. — , Beitr. z. näheren Kenntnis d. Braunkohlenflora Deutschlands. Abh. d. naturf. Gesellsch. zu Halle. XXI. 1896—98.
60. Schimper, Traité de paléontologie végétale. Bd. I—III. 1870/72.
61. Unger, Chloris protogaea, Leipzig 1847.
62. — , Foss. Flora von Sotzka. Denkschr. Akademie Wien II (1851).
63. — , Sylloge plantarum fossilium. Denkschr. Akademie Wiss. Wien XXV. (1866).
64. — , Foss. Flora von Radoboj. Denkschr. Akademie Wiss. Wien XXIX. (1869).
65. Schenk, Handbuch d. Palaeophytologie. München 1890.
66. Schneider, Illust. Handbuch d. Laubholzkunde, I-II. Jena 1906-12.
67. Weber, Üb. d. Tertiärflora d. niederrheinischen Braunkohlenform. Palaeontograph. II. (1852.) 115.
68. Weber u. Wessel, Neuer Beitrag zur Tertiärflora d. niederrhein. Braunkohlenformation. Palaeontographica IV. (1857.) 111.
69. Schindehütte, Tertiärflora d. Basalttuffes vom Eichelskopf. Preuß. geol. Landesanstalt Berlin LIV. (1907.)

Lebenslauf.

Am 6. Mai 1886 wurde ich, Fritz Meyer, evangelischer Konfession, als Sohn des damaligen Lehrers, jetzigen Rektors H. Meyer in Breslau geboren. Ich bestand im Herbst 1907 an der Oberrealschule zu Freiburg i. Schl. das Abiturientenexamen. Allen meinen Lehrern sage ich an dieser Stelle herzlichen Dank. Zunächst studierte ich an der Technischen Hochschule in Charlottenburg. Ostern 1910 bezog ich die Universität Breslau, um mich den Naturwissenschaften, insbesondere der Botanik zu widmen. Im Sommer 1912 durfte ich an der zweiten Studienfahrt der Dr. Paul Schottländer-Jubiläumsstiftung teilnehmen, die mir dank der erfahrenen Leitung durch Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Pax und Herrn Prof. Dr. Winkler einen tiefen Einblick in die Natur- und Kulturgeschichte Siebenbürgens und der transsylvanischen Alpen verschaffte. Ihnen, sowie dem hochherzigen Spender, sage ich hiermit meinen lebhaften Dank.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Übungen folgender Herren Professoren und Dozenten:

an der Technischen Hochschule Charlottenburg Boost, Erdmann†, Haentschel, Hirschwald, Kötter†, Kurlbaum, Lampe, Scheffers, Schuberg, Weihe, Werner;

der Universität Breslau Beutell, v. Braun, Buchner, Ehrlich, Frech, Herz, Hintze, Hönigswald,

Klaatsch, Kühnemann, Kükenthal, Lachmann, F. Pax, F. A. Pax, Renz, Rosen, Supan, Volz, Winkler, Zimmer;

an der Technischen Hochschule Breslau Lingelsheim, denen ich zu Dank verpflichtet bin.

Besonderen Dank schulde ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Pax, der mir stets mit väterlichem Wohlwollen zur Seite stand. Auch Herrn Prof. Dr. H. Winkler und Herrn Dozent Dr. A. Lingelsheim möchte ich für ihr bewiesenes Interesse besonders danken.